

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Januar 2003 (30.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/008123 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B21B 45/02, B08B 5/04, 7/02**

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/07999**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) Internationales Anmeldedatum: **11. Juli 2001 (11.07.2001)**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

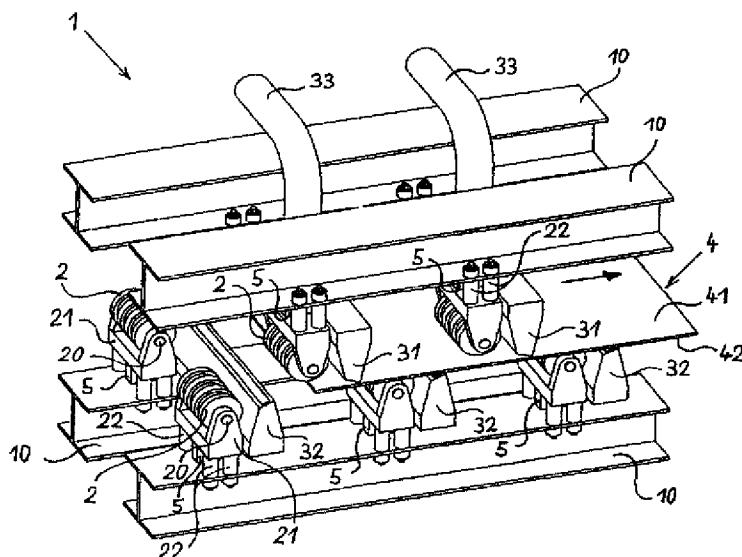
Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE REMOVAL OF CONTAMINANTS ADHERING TO A MOVING STRIP-LIKE WORKPIECE AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON AN EINEM BANDFÖRMIGEN VEWEGTEN WERKSTÜCK HAF-TENDEN VERUNREINIGUNGEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS





*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die erfundung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von an einem bandförmigen, in seiner Längsrichtung bewegten Werkstück (4), insbesondere ein gewalztes Metallband, haftenden flüssigen und/oder festen Verunreinigungen, insbesondere Öle, Emulsionen und/oder Späne, wobei das Werkstück (4) an einer Saugdüsenanordnung (31, 32) vorbeiläuft, mit der mittels Unterdruck die Verunreinigungen abgesaugt werden. Das erfundungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß Werkstück (4) gleichzeitig in seinem jeweils der Saugdüsenanordnung (31, 32) benachbarten Bereich in die Haftkraft der Verunreinigungen am Werkstück (4) vermindernde und/oder die Verunreinigungen mobilisierende Schwingungen versetzt wird. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

1

5 Beschreibung:

VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON AN EINEM BANDFÖRMIGEN VEWEGTEN WERKSTÜCK HAF-  
TENDEN VERUNREINIGUNGEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von an einem bandförmigen, in seiner Längsrichtung bewegten Werkstück, insbesondere ein gewalztes Metallband, haftenden flüssigen und/oder festen Verunreinigungen, insbesondere Öle, Emulsionen und/oder Späne, wobei das Werkstück an einer Saugdüsenanordnung vorbei läuft, mit der mittels Unterdruck die Verunreinigungen abgesaugt werden. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Verfahren und Vorrichtungen der genannten Art und für den genannten Verwendungszweck sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Eine erste Gruppe von Verfahren und Vorrichtungen benutzt eine Kombination von mechanischer Entfernung und Absaugung der Verunreinigungen, wie beispielsweise in der DE 28 43 449 C2, in der DE 35 07 936 C2 oder in der DE 195 25 650 C2 beschrieben. Als nachteilig ist bei den hieraus bekannten Verfahren und Vorrichtungen anzusehen, daß sie für die Reinigung von Werkstücken, die eine besonders empfindliche Oberfläche aufweisen, und/oder für das Entfernen von Feststoffen enthaltenden Verunreinigungen nicht geeignet sind. Die mechanischen Mittel, z.B. Schaber, Quetschwalzen, Abstreifer oder Wischrollen, hin-

1 terlassen auf empfindlichen Werkstückoberflächen uner-  
wünschte Spuren oder gar Kratzer. Diese werden besonders  
deutlich und störend, wenn die Verunreinigungen Feststof-  
fe, z.B. Metallspäne, enthalten. In vielen Anwendungen  
5 sind deshalb diese Verfahren und Vorrichtungen nicht ein-  
setzbar.

10 Eine zweite Gruppe von Verfahren und Vorrichtungen ver-  
zichtet auf mechanische Mittel und setzt stattdessen ei-  
ne Kombination von Blasluft und Absaugung ein. Hiermit  
werden zwar mechanische Beschädigungen des Werkstücks  
15 vermieden, jedoch sind die für die Führung der Luft und  
für die Verhinderung eines unkontrollierten Austritts  
von Luft-Verunreinigungs-Gemischen erforderlichen techni-  
schen Mittel relativ aufwendig. Außerdem verursachen die-  
se Verfahren und Vorrichtungen durch das Ausblasen von  
20 Druckluft einen erheblichen Lärm, so daß zur Vermeidung  
von Gefahren für das Bedienungspersonal Schallschutzmaß-  
nahmen ergriffen werden müssen. Hierdurch werden entspre-  
chende Vorrichtungen konstruktiv aufwendig und teuer.

25 Schließlich ist es aus der DE 38 43 148 A1 bekannt, ein  
Werkstück im Tauchbad in einer Reinigungslösung mit Un-  
terstützung durch Ultraschalleinwirkung zu reinigen. Für  
eine Reinigung von einzelnen Werkstücken mag dieses Ver-  
fahren noch wirtschaftlich einsetzbar sein; für die Rei-  
nung eines bewegten, bandförmigen Werkstücks ist je-  
doch dieses Verfahren in der Praxis nicht einsetzbar. Um  
30 die erforderliche Einwirkzeit der Reinigungslösung und  
der Ultraschallschwingungen bei einem relativ schnell be-  
wegten Werkstück zu gewährleisten, müßte entweder dessen  
Bewegungsgeschwindigkeit sehr stark herabgesetzt werden  
oder ein extrem langes Tauchbad zur Verfügung gestellt  
werden; beides ist wirtschaftlich nicht tragbar.

35 Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die  
Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie

1 eine Vorrichtung zu dessen Durchführung zu schaffen, die  
die dargelegten Nachteile vermeiden und mit denen insbe-  
sondere mit relativ geringem technischen Aufwand, mit  
einer hohen Arbeitsgeschwindigkeit und mit einem hohen  
5 Wirkungsgrad bandförmige, in ihrer Längsrichtung bewegte  
Werkstücke unter Schonung der Werkstückoberfläche gerei-  
nigt werden können.

10 Die Lösung der das Verfahren betreffenden Aufgabe ge-  
lingt erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs  
genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das  
Werkstück gleichzeitig in seinem jeweils der Saugdüsen-  
anordnung benachbarten Bereich in die Haftkraft der Ver-  
unreinigungen am Werkstück vermindernde und/oder die Ver-  
15 unreinigungen mobilisierende Schwingungen versetzt wird.

20 Durch die Schwingungen verlieren die Verunreinigungen ei-  
nen großen Teil ihrer Haftkraft gegenüber dem Werkstück,  
wodurch das Absaugen der Verunreinigungen erleichtert  
oder erst möglich wird. Das Verfahren ist problemlos am  
bewegten Werkstück anwendbar, da keine lange Einwirkzeit  
nötig ist. Zugleich wird die Werkstückoberfläche nicht  
25 durch mechanische oder chemische Reinigungsmittel bean-  
sprucht, so daß auch empfindliche Oberflächen schonend  
von Verunreinigungen befreit werden können. Da auch kei-  
ne Druckluft eingesetzt werden muß, treten die damit ver-  
bundenen Geräusch- und Verschmutzungsemissionen hier  
nicht auf. Das Verfahren ist damit sowohl kostengünstig  
30 und wirksam durchführbar als auch unter Umweltschutz-  
gesichtspunkten vorteilhaft.

35 Eine erste Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfah-  
rens sieht vor, daß die Schwingungen durch eine oder meh-  
rere mit einem Schwingungserzeuger versehene oder gekop-  
pelte Rollen oder Walzen, die das bewegte Werkstück be-  
rühren, mechanisch auf dieses übertragen werden. Auf die-  
se Weise werden mit hohem Wirkungsgrad die gewünschten

1 Schwingungen im Werkstück erzeugt, so daß ein relativ ge-  
ringer Energieaufwand für die Schwingungserzeugung nötig  
ist. Die Rollen oder Walzen sind zweckmäßig möglichst  
leicht ausgeführt, damit sie den vom Schwingungserzeuger  
5 . erregten Schwingungen problemlos folgen können.

10 Eine alternative Weiterbildung des erfindungsgemäßen Ver-  
fahrens schlägt vor, daß die Schwingungen von mindestens  
einem berührungslos magnetisch oder pneumatisch auf das  
bewegte Werkstück einwirkenden Schwingungserzeuger er-  
zeugt werden. Auch bei dieser Ausführung des Verfahrens  
wird die Werkstückoberfläche nicht durch mechanische Mit-  
tel beansprucht, so daß auch hier eine sehr schonende Be-  
handlung des Werkstücks erfolgt. Die magnetische Erzeu-  
15 gung der Schwingungen läßt sich dann anwenden, wenn das  
Werkstück aus einem magnetischen Werkstoff, insbesondere  
Stahl, besteht.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen  
des Verfahrens sind in den Ansprüchen 4 bis 7 angegeben.

25 Die Lösung des Aufgabenteils, der die Vorrichtung be-  
trifft, gelingt durch die im Anspruch 8 angegebene Vor-  
richtung. Mit dieser Vorrichtung läßt sich das zuvor be-  
schriebene Verfahren technisch zuverlässig und mit ver-  
tretbarem konstruktiven Aufwand ausführen.

30 Vorteilhafte und bevorzugte Weiterbildungen und Ausge-  
staltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den  
Ansprüchen 9 bis 15 angegeben.

35 Weiterhin ist die Vorrichtung zweckmäßig als verfahrbare  
Einheit ausgebildet, wie dies an sich von Walzgerüsten  
aus Walzwerken bekannt ist. Die erfindungsgemäße Vorrich-  
tung kann dann in gleicher Weise wie Walzgerüste in eine  
Walzstraße eingefahren oder bei Bedarf aus dieser heraus-  
gefahren werden. Eine Anpassung der Vorrichtung an unter-

1 schiedliche Werkstückquerschnitte ist schnell und einfach durch Austausch oder Form- und Lageanpassung der Saugdüsen sowie durch eine gegebenenfalls erfolgende Auswechslung von Rollen oder Walzen innerhalb der Vorrichtung möglich.

5 Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Vorrichtung 10 in einer schematischen perspektivischen Darstellung.

10 Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 umfaßt als tragendes Element einen Grundrahmen 10, von dem in der Zeichnung lediglich vier Träger in Doppel-T-Form gezeigt sind; diese Träger sind selbstverständlich untereinander über nicht dargestellte weitere Rahmenteile verbunden, so daß sie einen stabilen und in sich starren Grundrahmen 10 bilden. Unterseitig kann dieser Räder zum Verfahren der Vorrichtung 1, vorzugsweise auf Schienen, aufweisen, was hier nicht dargestellt ist.

15 Weiterhin umfaßt die Vorrichtung 1 eine Anordnung von mehreren Rollen 2, die jeweils um Achsen 20 drehbar gelagert sind. Dabei sind mehrere Anordnungen von Rollen 2 sowohl in Längsrichtung der Vorrichtung 1 voneinander beabstandet als auch in Querrichtung der Vorrichtung 1 von einander beabstandet vorgesehen. Die Rollen 2 dienen zur Führung eines bewegten bandförmigen Werkstücks 4, z. B. ein gewalztes Metallband, von dem in der Zeichnung aus Übersichtlichkeitsgründen nur ein kurzer Abschnitt dargestellt ist. Das Werkstück 4 besitzt eine flache Oberseite 41 und eine flache Unterseite 42 und bewegt sich in Richtung des an der Oberseite 41 eingezeichneten Bewegungspfeils. Mit seiner Unterseite 42 liegt das Werkstück 4 auf den unteren Rollen 2 auf und wird von diesen bei seinem Durchlauf durch die Vorrichtung 1 getragen.

1 Die oberhalb des Werkstücks 4 angeordneten weiteren Rollen 2 berühren die Oberseite 41 des Werkstücks 4 und drücken dieses gegen die unteren Rollen 2 mit einer vor-  
5 gebaren, zweckmäßig nur geringen Vorbelastungskraft an.

10 Die Rollen 2 sind jeweils in Rollenlagerkörpern 21 gela-  
15 gert, die ihrerseits über elastische Füße 22 mit dem Grundrahmen 10 verbunden sind. Im vorliegenden Ausfüh-  
20 rungsbeispiel der Vorrichtung 1 ist jedem Rollenlagerkörper 21 ein Schwingungserzeuger 5 zugeordnet, der hier je-  
25 weils an der den Rollen 2 abgewandten Seite des Rollen-  
30 lagerkörpers 21 an diesem zwischen dessen Füßen 22 ange-  
35 bracht ist. Die Schwingungserzeuger 5, die von an sich bekannte Bauart sein können, werden durch hier nicht dargestellte Versorgungsleitungen mit elektrischer Energie oder Druckluft oder Hydrauliköl versorgt und erzeu-  
gen eine Schwingungsbewegung in einer gewünschten Fre-  
quenz, Amplitude und Schwingungsform. Diese Parameter sowie das Zusammenwirken der verschiedenen Schwingungs-  
erzeuger 5 miteinander werden durch geeignete, an sich bekannte und deshalb hier nicht dargestellte Steuer- und Regeleinrichtungen erzeugt und überwacht. Die optimale Einstellung für jeden Anwendungsfall läßt sich in der Praxis am besten jeweils durch Versuche ermitteln und vorzugsweise in elektronischen Speichermedien für sich wiederholende Anwendungen speichern. Die von den Schwingungserzeugern 5 erzeugten Schwingungen pflanzen sich durch die Rollenlagerkörper 21 und die Rollen 2 in das Werkstück 4 fort, so daß das Werkstück 4 bei seinem Durchlauf durch die Vorrichtung 1 im Bereich der Rollen 2 zwangsläufig in Schwingungen versetzt wird. Die in das Werkstück 4 eingebrachten Schwingungen werden gezielt so erzeugt, daß sie die Haftkraft der Verunreinigungen am Werkstück 4 vermindern und/oder die Verunreinigungen relativ zum Werkstück 4 mobilisieren.

1 Die Verunreinigungen werden unmittelbar hinter den Rollen 2 abgesaugt, was hier aufgrund der Verringerung der Haftkraft und/oder aufgrund der Mobilisierung der Verunreinigungen relativ zum Werkstück 4 mit besonders gutem  
5 Wirkungsgrad bei vorgegebener Saugleistung möglich ist.  
10 Zum Absaugen der Verunreinigungen, die z. B. durch Walzöle oder Emulsionen, eventuell mit Feststoffen darin, gebildet sein können, ist parallel zu jedem Paar von Rollen 2 jeweils eine Saugdüse 31 an der Oberseite 41 sowie  
jeweils eine Saugdüse 32 an der Unterseite 42 des Werkstücks 4 vorgesehen. Dabei verlaufen die Saugdüsen 31,  
32 parallel zu den Rollen-Paaren 2, 2 quer zur Bewegungsrichtung des Werkstücks 4 über dessen volle Breite. Die  
15 Mündungen der Saugdüsen 31, 32 werden dabei zweckmäßig so angeordnet, daß sie zwar möglichst nah am Werkstück 4 liegen, dieses aber bei seinem Durchlauf durch die Vorrichtung 1 nicht berühren und so auch nicht dessen Oberfläche mechanisch beschädigen können. Alle Saugdüsen 31,  
32 sind über Saugleitungen 33 mit einer an sich bekannten, hier nicht dargestellten Saugeinrichtung verbunden,  
20 die den für das Absaugen erforderlichen Unterdruck erzeugt. Außerdem kann die Saugeinrichtung eine Abscheide- oder Filtereinheit umfassen, in der die abgesaugten Verunreinigungen von der Saugluft trennbar und dann einer  
25 erneuten oder neuen Verwendung oder einer Entsorgung zuführbar sind.

30 Mit der Vorrichtung 1, die vorteilhaft z.B. in eine Walzstraße integrierbar ist, läßt sich also ein bandförmiges Werkstück 4 bei seinem Durchlauf in Richtung des Bewegungspfeils, der auf der Oberseite 41 des Werkstücks 4 eingezeichnet ist, von Verunreinigungen, wie Walzöl und dergleichen, befreien. Dabei ist keine mechanische Einwirkung auf das Werkstück 4 erforderlich und es wird  
35 auch keine Reinigungsflüssigkeit benötigt. Das Werkstück 4 wird lediglich im jeweils innerhalb der Vorrichtung 1 befindlichen Abschnitt in Schwingungen versetzt, wobei

1 die Schwingungen selbstverständlich auf solche Amplitu-  
2 den und Frequenzen sowie Schwingungsformen zu beschrän-  
3 ken sind, die eine Beschädigung des Werkstücks 4 sicher  
4 ausschließen, gleichzeitig aber die gewünschte Reinigung  
5 ermöglichen. Da die Schwingungserzeuger 5 sowie die Rol-  
6 len 2 und ihre Rollenlagerkörper 21 über elastische Füße  
7 22 an dem Grundrahmen 10 gelagert sind, wird der Grund-  
8 rahmen 10 praktisch nicht von den erzeugten Schwingungen  
9 beeinflußt. Die Rollen 2 und die Rollenlagerkörper 21  
10 sind möglichst leicht gehalten, um sie problemlos und  
11 mit geringem Energieaufwand in Schwingungen versetzen zu  
12 können. Durch die Aufteilung der Rollen 2 in mehrere  
13 schmale Rollenflächen wird die Anlagefläche am Werkstück  
14 verkleinert, so daß die Schwingungen hier besonders  
15 wirksam übertragen werden, weil sich kein dickerer Film  
16 von Verunreinigungen flüssiger Art zwischen dem Umfang  
17 der Rollen 2 und der Ober- und Unterseite 41, 42 des  
18 Werkstücks 4 bilden kann, der die Übertragung der Schwin-  
19 gungen dämpfen oder behindern könnte.

20 Die Saugdüsen 31, 32 sind, was in der Zeichnung nicht  
21 eigens dargestellt ist, relativ zu den Rollen 2 sowie re-  
22 lativ zum Werkstück 4 in ihrer Position und Ausrichtung  
23 verstellbar, um ein optimales Saugergebnis zu gewähr-  
24 leisten und um eine Anpassung an unterschiedliche Werk-  
25 stücke 4 vornehmen zu können. Außerdem sind die Saugdü-  
26 sen 31, 32 austauschbar, insbesondere gegen schmalere  
27 oder breitere bzw. kürzere oder längere Düsen, die je  
28 nach Breite des Werkstücks 4 ausgewählt und eingesetzt  
29 werden.

1

5

Patentansprüche:

- 10 1. Verfahren zum Entfernen von an einem bandförmigen, in seiner Längsrichtung bewegten Werkstück (4), insbesondere ein gewalztes Metallband, haftenden flüssigen und/oder festen Verunreinigungen, insbesondere Öle, Emulsionen und/oder Späne, wobei das Werkstück (4) an einer Saugdüsenanordnung (31, 32) vorbei läuft, mit der mittels Unterdruck die Verunreinigungen abgesaugt werden,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Werkstück (4) gleichzeitig in seinem jeweils der Saugdüsenanordnung (31, 32) benachbarten Bereich in die Haftkraft der Verunreinigungen am Werkstück (4) vermindernde und/oder die Verunreinigungen mobilisierende Schwingungen versetzt wird.
- 20 25 30 35 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen durch eine oder mehrere mit einem Schwingungserzeuger (5) versehene oder gekoppelte Rollen (2) oder Walzen, die das bewegte Werkstück (4) berühren, mechanisch auf dieses übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen von mindestens einem berührungslos magnetisch oder pneumatisch auf das bewegte Werkstück (4) einwirkenden Schwingungserzeuger (5) erzeugt werden.

- 1 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen in ei-  
ner derartigen Frequenz erzeugt werden, daß das Werk-  
stück (4) in einer stehenden Welle oder Resonanz  
schwingt.
- 5
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen mit  
einer Schwingungsfrequenz zwischen 20 und 400 Hz,  
vorzugsweise zwischen 45 und 55 Hz, erzeugt werden.
- 15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß auf das Werkstück (4)  
durch die Schwingungen Beschleunigungen bis zu maxi-  
mal 25 g, vorzugsweise zwischen 8 und 15 g, ausgeübt  
werden.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen mit ei-  
ner im wesentlichen sinusförmigen oder rechteckförmig-  
en oder sägezahnförmigen oder mit einer gemischten  
Schwingungsform erzeugt werden.
- 25 8. Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach  
einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem tragenden  
Grundrahmen (1), mit daran angebrachten Rollen (2)  
oder Walzen zur Führung des bewegten Werkstücks (4)  
und mit einer Saugdüsenanordnung (31, 32), die mit  
einer Saugeinrichtung verbunden ist und mittels der  
die Verunreinigungen vom bewegten Werkstück (4) bei  
seinem Durchlauf durch die Vorrichtung (1) absaugbar  
sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in der Vorrichtung (1) mindestens ein Schwin-  
gungserzeuger (5) vorgesehen ist, mit dem das Werk-  
stück (4) zumindest in seinem jeweils der Saugdüsen-  
anordnung (31, 32) benachbarten Bereich in die Haft-
- 30
- 35

1 kraft der Verunreinigungen am Werkstück (4) vermin-  
dernde und/oder die Verunreinigungen mobilisierende  
Schwingungen versetzbare ist.

5 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eine der Rollen (2) oder Walzen oder  
wenigstens ein Rollen- oder Walzenlagerkörper (21)  
10 mit einem Schwingungserzeuger (5) versehen oder ge-  
koppelt ist, wobei die von diesem erzeugten Schwin-  
gungen über die zugehörige, das Werkstück (4) berüh-  
rende Rolle (2) oder Walze mechanisch auf das Werk-  
stück (4) übertragbar sind.

15 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß zumindest die Rolle (2) oder Walze  
oder der Rollen- oder Walzenlagerkörper (21), die/  
der mit dem Schwingungserzeuger (5) versehen oder  
20 gekoppelt ist, elastisch im Grundrahmen (1) gelagert  
ist.

25 11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß in einer dem Werkstück (4) benachbarten Lage  
wenigstens ein magnetische Wechselfelder oder Luft-  
oder Gasdruckpulsationen abgebender Schwingungserzeu-  
ger (5) vorgesehen ist, wobei von diesem die Schwin-  
gungen berührungslos auf das Werkstück (4) übertrag-  
bar sind.

30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger  
(5) in seiner Schwingungsfrequenz und/oder -amplitu-  
de und/oder -form einstellbar ist.

35 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Saugdüsenanordnung  
wenigstens zwei Saugdüsen (31, 32) umfaßt, wobei je  
eine Saugdüse (31, 32) sich quer zur Längsrichtung

1 des Werkstücks (4) über dessen zwei Flachseiten (41, 42) erstreckt.

5 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugdüsen (31, 32) und der oder die Schwingungserzeuger (5) relativ zueinander in ihrer Position im Grundrahmen (10) verstellbar sind.

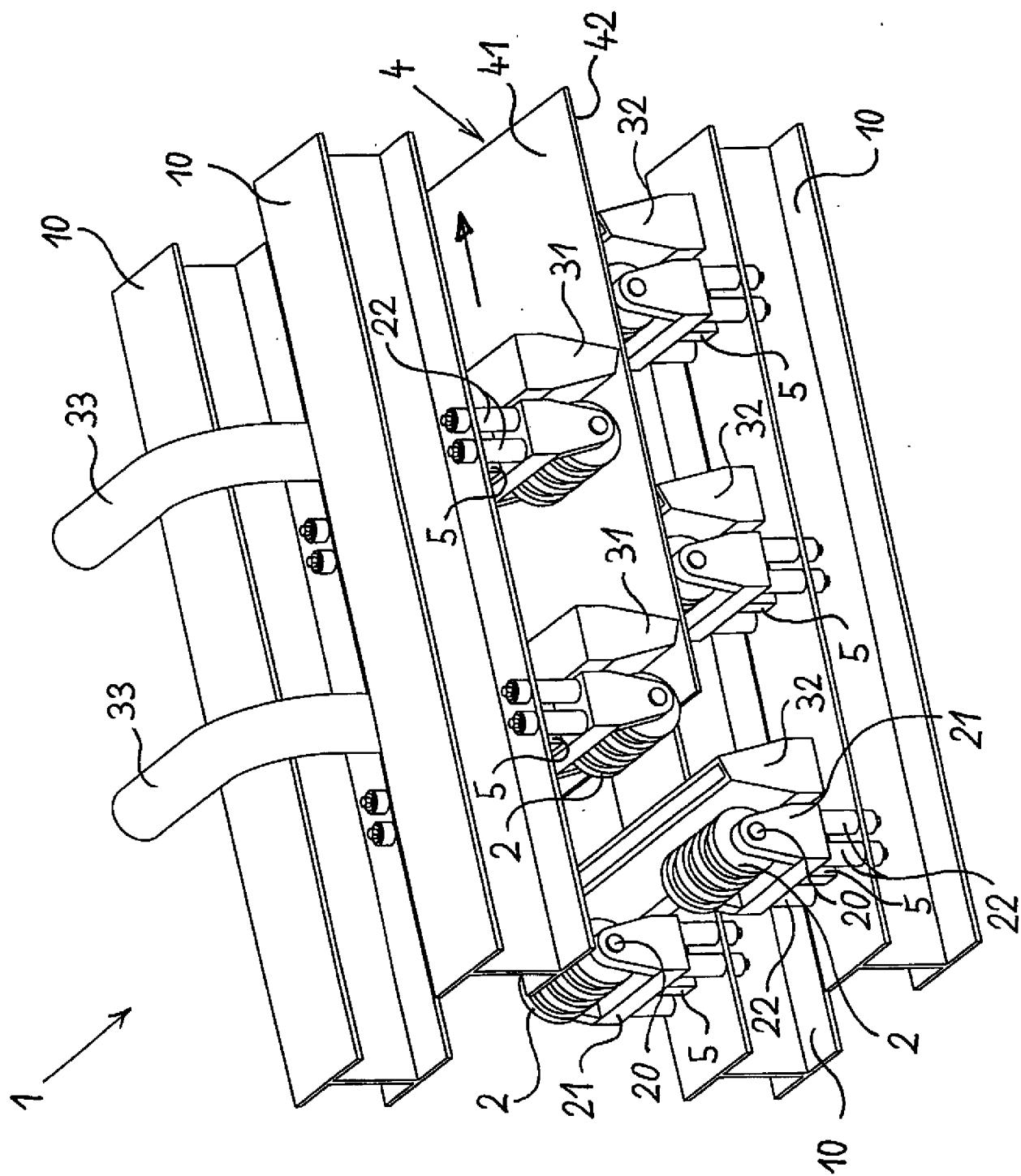
10 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugeinrichtung eine Abscheide- oder Filtereinheit umfaßt, in der die abgesaugten Verunreinigungen von der Saugluft trennbar und dann einer erneuten oder neuen Verwendung oder 15 Entsorgung zuführbar sind.

20

25

30

35



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/07999A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B21B45/02 B08B5/04 B08B7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B21B B08B B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 09 016 A (WIELAND WERKE AG) 20 September 1990 (1990-09-20) column 2, line 58 -column 3, line 23	1,8,13
Y	column 3, line 63 - line 67 claims 1-6,12-14,20,21; figures 1,3 -----	3,5,7, 11,12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 December 1999 (1999-12-22) -& JP 11 254023 A (KAWASAKI STEEL CORP), 21 September 1999 (1999-09-21) abstract -----	4,6,14, 15
Y	-----	3,5,7, 11,12
A	-----	4,6
	-----	-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2002

Date of mailing of the international search report

02/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenbaum, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/EP 01/07999

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 07 788 A (GD SPA) 17 September 1992 (1992-09-17)	1,3,8,11
A	column 3, line 25 -column 4, line 21; claims 1-6; figures -----	2,4,7,9, 12,15
X	EP 0 951 952 A (SCHAETTI AG) 27 October 1999 (1999-10-27)	1,8,14
A	column 2, line 32 -column 3, line 55; figure 1 -----	2,9,15
A	WO 98 07531 A (DÖHRER KLAUS) 26 February 1998 (1998-02-26) page 3 -page 10; figures -----	1,4-8, 12-15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/07999

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3909016	A 20-09-1990	DE	3909016 A1	20-09-1990
JP 11254023	A 21-09-1999	NONE		
DE 4207788	A 17-09-1992	IT DE GB	1245883 B 4207788 A1 2253578 A ,B	25-10-1994 17-09-1992 16-09-1992
EP 0951952	A 27-10-1999	EP US	0951952 A2 6261366 B1	27-10-1999 17-07-2001
WO 9807531	A 26-02-1998	DE DE AT AU BR CZ DE WO EP ES HU JP PT US	19633771 A1 19717171 A1 200041 T 4205797 A 9711634 A 9900597 A3 59703242 D1 9807531 A1 0923419 A1 2157597 T3 0000309 A2 2000516143 T 923419 T 6245154 B1	26-02-1998 29-10-1998 15-04-2001 06-03-1998 18-01-2000 16-06-1999 03-05-2001 26-02-1998 23-06-1999 16-08-2001 28-06-2000 05-12-2000 28-09-2001 12-06-2001

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 01/07999A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21B45/02 B08B5/04 B08B7/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B21B B08B B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie	Inzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 09 016 A (WIELAND WERKE AG) 20. September 1990 (1990-09-20)	1, 8, 13
Y	Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 23	3, 5, 7, 11, 12
A	Spalte 3, Zeile 63 - Zeile 67  Ansprüche 1-6, 12-14, 20, 21; Abbildungen 1.3	4, 6, 14, 15
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) -& JP 11 254023 A (KAWASAKI STEEL CORP), 21. September 1999 (1999-09-21)	3, 5, 7, 11, 12
A	Zusammenfassung ----	4, 6
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp; Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22. März 2002

02/04/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenbaum, H

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In    nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/07999

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 07 788 A (GD SPA) 17. September 1992 (1992-09-17)	1,3,8,11
A	Spalte 3, Zeile 25 -Spalte 4, Zeile 21; Ansprüche 1-6; Abbildungen ----	2,4,7,9, 12,15
X	EP 0 951 952 A (SCHAETTI AG) 27. Oktober 1999 (1999-10-27)	1,8,14
A	Spalte 2, Zeile 32 -Spalte 3, Zeile 55; Abbildung 1 ----	2,9,15
A	WO 98 07531 A (DÖHRER KLAUS) 26. Februar 1998 (1998-02-26) Seite 3 -Seite 10; Abbildungen ----	1,4-8, 12-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In: Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/07999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3909016	A	20-09-1990	DE	3909016 A1		20-09-1990
JP 11254023	A	21-09-1999		KEINE		
DE 4207788	A	17-09-1992	IT	1245883 B		25-10-1994
			DE	4207788 A1		17-09-1992
			GB	2253578 A ,B		16-09-1992
EP 0951952	A	27-10-1999	EP	0951952 A2		27-10-1999
			US	6261366 B1		17-07-2001
WO 9807531	A	26-02-1998	DE	19633771 A1		26-02-1998
			DE	19717171 A1		29-10-1998
			AT	200041 T		15-04-2001
			AU	4205797 A		06-03-1998
			BR	9711634 A		18-01-2000
			CZ	9900597 A3		16-06-1999
			DE	59703242 D1		03-05-2001
			WO	9807531 A1		26-02-1998
			EP	0923419 A1		23-06-1999
			ES	2157597 T3		16-08-2001
			HU	0000309 A2		28-06-2000
			JP	2000516143 T		05-12-2000
			PT	923419 T		28-09-2001
			US	6245154 B1		12-06-2001